



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08171029 A**(43) Date of publication of application: **02 . 07 . 96**

(51) Int. Cl

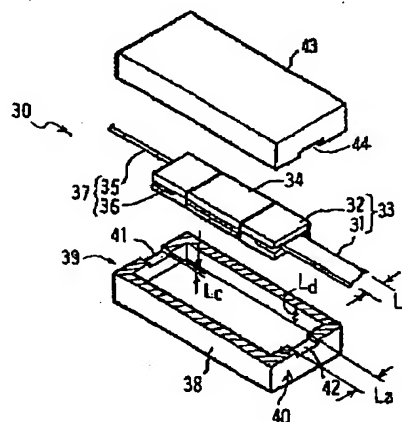
**G02B 6/30**(21) Application number: **06316508**(22) Date of filing: **20 . 12 . 94**(71) Applicant: **HITACHI CABLE LTD**(72) Inventor: **KUROSAWA YOSHINORI  
TAKEYA NORIAKI****(54) WAVEGUIDE TYPE OPTICAL DEVICE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a waveguide type optical device which obviates the deterioration in optical transmission characteristics even at the time of a change in environmental temp. and is low in cost by movably holding optical fibers in a direction longitudinal to a casing.

**CONSTITUTION:** An epoxy based adhesive is applied near the central part of the rear surface of a waveguide substrate 34 and the substrate is adhered and fixed to the inside of the box-shaped lower casing 38 consisting of aluminum. Recessed parts 41, 42 are respectively formed at the centers in the upper part of both end faces 39, 40 of the lower casing 38. The device is also provided with the box-shaped casing 43 of the same size as the size of the lower casing 38. The epoxy based adhesive is applied at the hatched part of the front surface of the lower casing 38 and the casing is adhered and fixed, by which the waveguide type optical device is formed. The optical fibers 31, 35 are held movably in the longitudinal direction of the casings 38, 43. Then, the tensile stresses from the casings 38, 43 are not generated in the optical fibers 31, 35 even if the casings 38, 43 are shrunk by a temp. change and, therefore, the detachment and disconnection of the optical fibers 31, 35 do not arise and the deterioration

in the optical transmission characteristics in the event of a change in environmental temp. does not arise any more.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-171029

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 B 6/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-316508

(22) 出願日 平成6年(1994)12月20日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 黒沢 芳宣

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

(72) 発明者 竹谷 則明

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

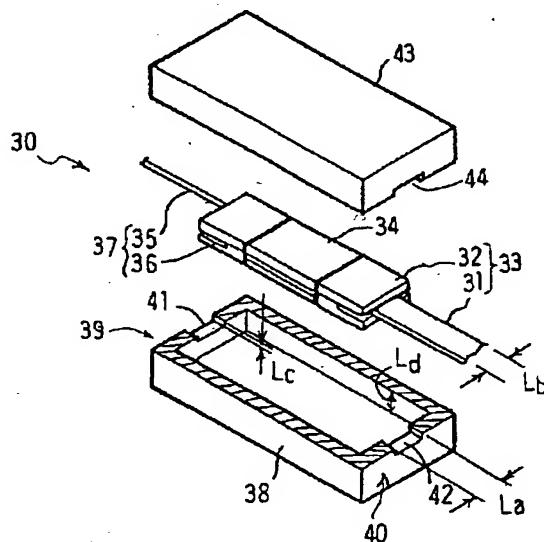
(74) 代理人 弁理士 網谷 信雄

(54) 【発明の名称】 導波路型光デバイス

(57) 【要約】

【目的】 環境温度変化時にも光伝送特性の劣化が無く、かつ低コストな導波路型光デバイスを提供する。

【構成】 光導波路回路が平面状に形成された導波路基板34に光ファイバ31、35を結合した光デバイス30を筐体38、43内に収納、固定した導波路型光デバイスにおいて、光ファイバ31、35を筐体38、43に対して長手方向に移動可能に保持したことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光導波路回路が平面状に形成された導波路基板に光ファイバを結合した光デバイスを筐体内に収納、固定した導波路型光デバイスにおいて、上記光ファイバを上記筐体に対して長手方向に移動可能に保持したことを特徴とする導波路型光デバイス。

【請求項2】 上記筐体に、上記光ファイバが貫通すると共に上記光ファイバより大きな断面形状を有する貫通口を形成した請求項1記載の導波路型光デバイス。

【請求項3】 上記貫通口において、上記光ファイバと上記筐体とを、硬化後の弾性率が $1.0 \text{ (Kg f/mm}^2\text{)}$ 未満の接着剤により固定した請求項2記載の導波路型光デバイス。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光導波路回路が平面状に形成された導波路基板に光ファイバを結合して筐体内に収納した導波路型光デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】図4は導波路型光デバイスの従来例を示す図であり、図4(a)はその外観斜視図であり、図4(b)は図4(a)のA-A線断面図である(特開平5-66318号公報)。

【0003】図4(a)、(b)に示す導波路型光デバイスは、光導波路チップ1と、この光導波路チップ1にその光軸が一致するように接続される光入出力用の光ファイバ2、3、4とを備え、光導波路チップ1と光ファイバ2、3、4との接続界面に屈折率整合層5を有し、少なくとも接続界面の周囲を、屈折率整合層5の屈折率とはほぼ同等の屈折率を持ち、かつ、粘性を有する光学的に透明な充填材21で被覆したものである。

【0004】光ファイバ2、3、4を接続した導波路チップ1が筐体(実装用パッケージ)7に収納され、光ファイバ2、3、4が筐体出口部7aにおいて接着剤6により固定されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ファイバが石英からなる場合には、その線膨張係数は $0.55 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。これに対して導波路基板の材質はその上へ積層する導波路回路部が石英系の場合は主としてSi又は石英であり、線膨張係数はそれぞれ $2.8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  (Si)、 $0.55 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  (石英)である。そのため筐体の材質は、Siや石英の線膨張係数に近いコパール、インパ等の低線膨張係数を用いる場合が多い。

【0006】しかしながら、従来技術に見られるように、光ファイバを筐体のファイバ出口で接着剤により固定してしまうと、以下のような問題が生じる。

【0007】ケース1)筐体材質がプラスチック及び一般的な線膨張係数 $(10 \sim 25 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C})$ を有

する金属(Al、SUS、Cu等)の場合、光デバイスと筐体の線膨張係数差が大きいため、環境温度が変化すると、

①高温側では、筐体の伸び量が大きいため、光ファイバが引張力を受け、接続部で光ファイバが離脱あるいは他の位置で断線することがある。

【0008】②低温側では、逆に光ファイバは曲げを受け、曲げ損失を発生し、曲げ量が多い場合には座屈による光ファイバの断線も発生し得る。

【0009】ケース2)筐体材質が低線膨張材の場合以上のようなデバイスの光伝送特性の劣化(挿入損失増加)や故障は防げるが、筐体材質が高価であるため、デバイスのコストが上昇してしまう。

【0010】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、環境温度変化時にも光伝送特性の劣化が無く、かつ低コストな導波路型光デバイスを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、光導波路回路が平面状に形成された導波路基板に光ファイバを結合した光デバイスを筐体内に収納、固定した導波路型光デバイスにおいて、光ファイバを筐体に対して長手方向に移動可能に保持したものである。

【0012】上記構成に加え本発明は、筐体に、光ファイバが貫通すると共に光ファイバより大きな断面形状を有する貫通口を形成してもよい。

【0013】上記構成に加え本発明は、貫通口において、光ファイバと筐体とを、硬化後の弾性率が $1.0 \text{ (Kg f/mm}^2\text{)}$ 未満の接着剤により固定してもよい。

【0014】

【作用】上記構成によれば、光ファイバが筐体に対して長手方向に移動可能に保持した場合には温度変化により筐体が膨脹収縮しても、光ファイバに対して筐体からの引張応力が生じないので、光ファイバが離脱したり断線したりすることがなく、環境温度変化時にも光伝送特性の劣化がなくなる。

【0015】光ファイバと筐体とを、硬化後の弾性率が $1.0 \text{ (Kg f/mm}^2\text{)}$ 未満の接着剤により固定した場合には、温度変化により筐体が膨脹収縮しても接着剤の硬化後の弾性率が小さく、光ファイバが筐体に対して長手方向に移動可能なため熱歪みが吸収され、光ファイバへの引張応力や曲げ応力が緩和される。

【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基いて詳述する。

【0017】図1は本発明の導波路型光デバイスの一実施例の拡散分解斜視図であり、図2は図1に用いられる光デバイスとしての導波路型 $2 \times 16$ 光合分波デバイスの外観斜視図である。

【0018】図2に示す導波路型2×16光合分波デバイス（以下「光デバイス」という。）30は、4心テープファイバ4本からなる16心の光ファイバ31を精密V溝ブロック32に配列した光ファイバアレイ33と、導波路型2×16導波路素子基板（以下「導波路基板」という。）34と、2心の光ファイバ35を精密V溝ブロック36に配列した光ファイバアレイ37とをそれぞれ光軸端面を光学研磨して光軸調整した後、UV硬化型の光学接着剤によって固定したものである。

【0019】図1において、導波路基板34の裏面の中心部付近にはエポキシ系接着剤が塗布され、アルミニウムからなる箱形の下部筐体38の内部に接着固定される。下部筐体38の両端面39、40の上部中央には凹部41、42がそれぞれ形成されている。凹部41、42の長さLaは光ファイバ31の幅Lbより長くなっており、凹部41、42の深さLcは光ファイバ31、35の厚さより大きくなっている。下部筐体38の深さLdは、導波路基板34の光軸が下部筐体38の上端面と同一平面になるように形成されている。

【0020】43は下部筐体38と同寸法の箱形の筐体である。下部筐体38の上面の斜線部にエポキシ系接着剤を塗布して接着固定することにより導波路型光デバイスが形成される。尚、下部筐体38の凹部42と上部筐体43の凹部44とで形成される貫通口（ファイバ出口）と、下部筐体38の凹部41と上部筐体43の凹部（図には見えない）とで形成されるファイバ出口には接着剤が流れ込まないようにする必要がある。尚、45は導波路基板34を保護するための補強板である。

【0021】次に実施例の作用を述べる。

【0022】光ファイバ31、35が筐体38、43に対して長手方向に移動可能に保持されているので、温度変化により筐体38、43が膨脹したり収縮したりしても、光ファイバ31、35に対して筐体38、43からの引張応力が生じないので、光ファイバ31、35が離脱したり断線したりすることがなく、環境温度変化時にも光伝送特性の劣化が無くなる。

【0023】図3は導波路型光デバイスの他の実施例の拡散分解斜視図である。尚、図1に示した実施例と同様の部材には共通の符号を用いた。

【0024】図1に示した実施例との相違点は、光ファイバ31、35が筐体のファイバ出口に接着材46、47で固定されている点である。ただし、接着剤46、47は硬化後の弾性率が1.0(Kgf/mm<sup>2</sup>)未満である。

【0025】導波路基板34の裏面の中心部付近にエポキシ系接着剤を塗布した後、この導波路基板34を下部筐体38の内部に接着固定し、凹部41、42に硬化後の弾性率が約0.1Kgf/mm<sup>2</sup>のシリコン系の接着剤（樹脂）を用いて、かつ光ファイバ31、35と下部筐体38の接着長さが5mm未満程度でポッティング

し、その後下部筐体38の上部端面（斜線部）にのみエポキシ系接着剤を塗布し、下部筐体38に上部筐体43を接着固定することにより導波路型光デバイスが形成される。

【0026】この導波路型光デバイスは、温度変化により筐体が膨脹収縮しても接着剤の硬化後の弾性率が小さく、かつ光ファイバが筐体に対して移動可能なため熱歪みが吸収され、光ファイバへの引張応力や曲げ応力が緩和され、光ファイバを筐体に固定しない場合（図1）と同様の効果が得られる。

【0027】以上において本実施例によれば、導波路型光デバイスを構成する材質と、筐体材質の線膨張係数が大きく異なる場合でも、光ファイバの曲げによる挿入損失増加が無く、また引張による光ファイバの離脱、断線のない高信頼性導波路型光デバイスが得られる。

【0028】また、筐体の材質に安価なプラスチック等を使用できるので、導波路型光デバイスの低コスト化が図れる。

【0029】尚、図1及び図2に示した実施例においては、下部筐体及び上部筐体の材質はアルミニウムであるが、これに限定されるものではなくその他の金属（銅、ステンレス、鉄等）あるいは各種プラスチック（ポリカーボネート、エンジニアプラスチック、エポキシ樹脂等）でもよい。また、筐体の形状も2分割の箱形ではなく、筒状、船形等いずれの形状でもよい。さらに光デバイスは導波路型2×16光合分波デバイスに限定されるものではない。

【0030】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

【0031】(1) 光ファイバを筐体に対して長手方向に移動可能に保持したので、環境温度変化時にも光伝送特性の劣化が無く、かつ低コストな導波路型光デバイスを実現することができる。

【0032】(2) 光ファイバと筐体とを、硬化後の弾性率が1.0(Kgf/mm<sup>2</sup>)未満の接着剤により固定した場合にも環境温度変化時にも光伝送特性の劣化が無く、かつ低コストな導波路型光デバイスを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の導波路型光デバイスの一実施例の拡散分解斜視図である。

【図2】図1に用いられる導波路型2×16光合分波デバイスの外観斜視図である。

【図3】導波路型光デバイスの他の実施例の拡散分解斜視図である。

【図4】導波路型光デバイスの従来例を示す図である。

【符号の説明】

30 光デバイス（導波路型2×16光合分波デバイス）

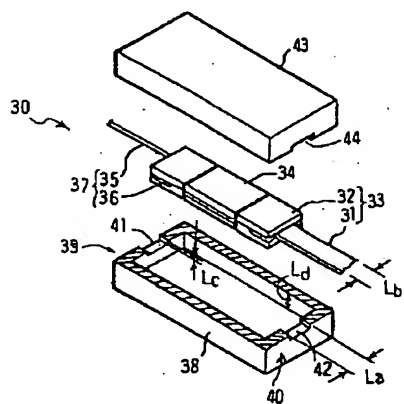
31, 35 光ファイバ

\* 38 筐体 (下部筐体)

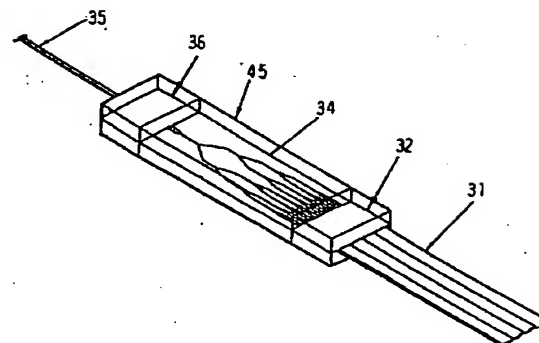
34 導波路基板 (導波路型2×16導波路素子基板)\*

43 筐体 (上部筐体)

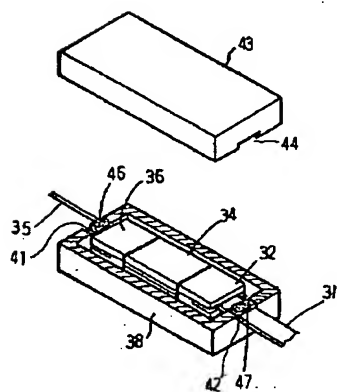
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

